

Process to back-flush regenerate water treatment filter bed using a volume of water stored at a higher level dispenses with pumps

Publication number: DE19839161

Publication date: 2000-03-02

Inventor: BRINKE-SEIFERTH STEPHAN (DE); ROHBRECHT-BUCK KLAUS (DE)

Applicant: DELPHIN UMWELTTECHNIK GMBH (DE)

Classification:

- international: C02F3/12; C02F3/28; C02F3/12; C02F3/28; (IPC1-7): C02F3/10

- european: C02F3/12E; C02F3/28C

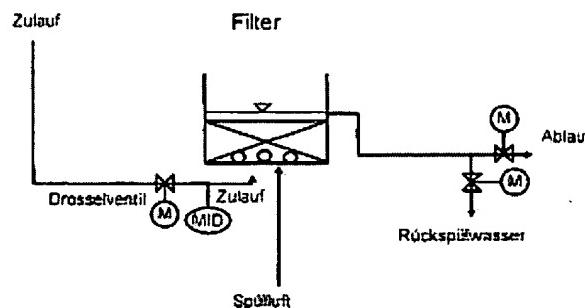
Application number: DE19981039161 19980828

Priority number(s): DE19981039161 19980828

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19839161

In a physical or biological water treatment process, a filter bed becomes progressively clogged with matter which must be removed by back-flushing at regular intervals. The filter bed is back-flushed using water from a pool or basin which is at a higher level than the basin in question, using the hydraulic pressure to effect the cleaning process.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

⑯ DE 198 39 161 A 1

⑯ Int. Cl.⁷:

C 02 F 3/10

DE 198 39 161 A 1

⑯ Aktenzeichen: 198 39 161.7
 ⑯ Anmeldetag: 28. 8. 1998
 ⑯ Offenlegungstag: 2. 3. 2000

⑯ Anmelder:

DELPHIN Umwelttechnik GmbH, 21073 Hamburg,
DE

⑯ Vertreter:

Raffay & Fleck, Patentanwälte, 20249 Hamburg

⑯ Erfinder:

Brinke-Seiferth, Stephan, 20257 Hamburg, DE;
Rohbrecht-Buck, Klaus, Dipl.-Ing., 21073 Hamburg,
DE

⑯ Entgegenhaltungen:

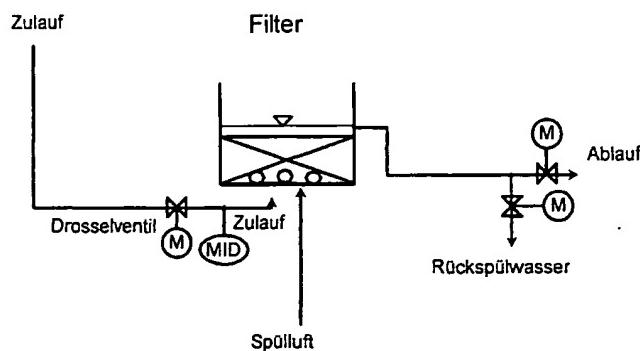
DE 195 12 907 C1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verfahren zur biologischen und/oder physikalischen Elimination unerwünschter Wasserinhaltsstoffe aus Wasser

⑯ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur biologischen und/oder physikalischen Elimination unerwünschter Wasserinhaltsstoffe aus Wasser mittels eines gefluteten, sequentiell oder kontinuierlich betriebenen Biofilmreaktors mit einem Kornhaufen-Trägermaterial, das je nach eingesetztem Verfahren mit Wasser und Gas, z. B. Luft, beaufschlagt wird und als biologische Stufe und/oder als Filter betrieben werden kann. Im Stand der Technik (siehe bspw. DE-C1-19512907) weisen die bekannten Verfahrensgruppen a) Filter, Flockungfiltration, b) Festbett neben den ihnen eigenen Vorteilen gewisse Nachteile auf. Die Nachteile bestehen in den zur Regeneration der Filter mit geschütteten Materialien notwendigen Aggregate zum Aufbringen hoher Spülgeschwindigkeiten, um die an den einzelnen Körnern der Schüttung haftenden Suspensa zu entfernen. Diese Regeneration (Rückspülung) erfolgt in der Regel einmal pro Tag für 10 bis 20 Minuten. Die nur für diesen Zweck notwendigen Pumpen verursachen hohe Kosten bei gleichzeitig geringer Auslastung. Die Erfindung schafft hier Abhilfe, ohne die zahlreichen Vorteile der einzelnen Verfahrensgruppen aufzugeben zu müssen, und zwar dadurch, daß der Filter bzw. das Festbett allein im hydraulischen Gefälle ohne eigene Pumpen betrieben wird. Anders ausgedrückt, basiert die Erfindung auf der Verwendung des Filters/Festbettes darauf, daß der Filter mit aus einer vorherigen Stufe aufgestautem Wasser betrieben als auch zurückgespült wird (Rea-



198 39 161 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur biologischen und/oder physikalischen Elimination unerwünschter Wasserinhaltsstoffe aus Wasser nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein derartiges Verfahren ist aus der DE-C1-195 12 907 bekannt. Die Sandfiltration gehört zu den etablierten Verfahren in der Wasseraufbereitung von Trinkwasser und in der Abwassertechnik, wo sie zur Elimination von Schwebstoffen als letzte Stufe von biologischen Kläranlagen dient. Das Verfahren zeichnet sich durch eine kontinuierliche Beschickung von Wasser aus. Der Reaktor wird in der Regel von oben nach unten durchflossen. Die Filtrationsleistung hängt von einer Reihe von Einflüssen wie Korngröße des Schüttmaterials, Kornform u.ä. ab. Ist der Filter durch den Rückhalt von Partikeln beladen, muß er regeneriert werden. Dies geschieht in der Regel durch eine Rückspülung. Hierzu werden Wasser- und Luft in großer Geschwindigkeit von unten nach oben durch den Reaktor geführt, so daß die durch die Filtration zurückgehaltenen Partikel ausgetragen werden. Für die Rückspülung sind Pumpen zu installieren, die aus einem Speicher das Wasser zur Rückspülung pumpen.

Innerhalb der letzten Jahre hat sich eine weitere Technologie etabliert, die auch auf Nutzung eines mit Trägermaterial gefüllten Reaktors basiert. Das Trägermaterial wird als Fläche für den Aufwuchs eines Biofilms genutzt, mittels dessen unerwünschte Wasserinhaltsstoffe biologisch aus dem Wasser entfernt werden. Auch dieses Verfahren weist Filtrationseigenschaften auf. Je nach gewählter Korngröße und Höhe des Reaktors steht die biologische Reaktion oder die Filtration im Vordergrund. Daher wird dieses Verfahren auch Biofiltration genannt. Auch die für diesen Zweck genutzten Reaktoren müssen in regelmäßigen Abständen rückgespült werden, was durch Pumpen von Rückspülwasser realisiert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Rückspülvorgang des eingangs genannten Verfahrens einfacher und wirtschaftlicher durchzuführen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zur aufwärts gerichteten Rückspülung keine Pumpen mehr eingesetzt werden, sondern die Rückspülung im hydraulischen Gefälle allein durch das in einer vorherigen Stufe, in der Regel Nachklärbecken oder Ausgleichsbecken einer biologischen Kläranlage, aufgestaute Wasser erfolgt. Hierdurch entfallen ein erheblicher Teil von Investitionskosten und Energiekosten. Die Rückspülung erfolgt. Der Reaktor ist entsprechend der notwendigen Druckhöhe des aufgestauten Wassers in seiner Höhe optimiert. Der Filter kann im Betrieb von oben nach unten oder von unten nach oben durchströmt betrieben werden. Die Rückspülung erfolgt aufwärts durchströmt. Für den Betrieb selbst und zur Regeneration des Reaktors ist keine Pumpe notwendig.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist für eine Anwendung bei einem Abwasseranfall von $10 \text{ m}^3/\text{d}$ bis $100.000 \text{ m}^3/\text{d}$ geeignet, nämlich zur Filtration oder zur biologischen Restreinigung von Wässern.

Im folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer Zeichnungen zum besseren Verständnis erläutert:

Fig. 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemäß eingesetzten Reaktors,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Reaktors im Betrieb mit einem Ausgleichsbehälter.

Aus Fig. 1 ist ersichtlich, daß der Reaktor von unten nach oben durchströmt betrieben wird. Der Zulauf aus einem hydraulisch höher gelegenen Behältnis wird über ein Drosselventil mit einer Durchflußmessung geregelt, um eine konti-

Filtration wird der Reaktor ohne Luft betrieben, kann aber beispielsweise zur biologischen Entfernung von Ammonium (Nitrifikation) auch mit Luftzugabe betrieben werden. Das Wasser läuft kontinuierlich ab. Zur erfindungsgemäß durchgeführten Rückspülung werden höhere Wasser- und Luftgeschwindigkeiten zugelassen, indem das Zulaufventil weiter geöffnet wird und Luft zugegeben wird. Der Ablauf wird während der Rückspülung durch ein Ventil geschlossen, um das Rückspülwasser nicht in den Vorfluter gelangen zu lassen. Durch die Öffnung eines anderen Ventils wird das Rückspülwasser zur Entsorgung beispielsweise in vorgesetzte Stufen zurückgeführt.

Beispiel

Als Beispiel wird der Betrieb des Reaktors nachgeschaltet zu einer biologischen Kläranlage ausgeführt. Der Reaktor wird aus einem Ausgleichsbehälter gespeist, der zur Vergleichsmäßigung des Ablaufstromes der diskontinuierlich betriebenen SBR-Kläranlage dient. In diesem Beispiel wurde der Reaktor in den Ausgleichsbehälter integriert.

Ablauf des Ausgleichsbehälters der Kläranlage $Q_w = 230 \text{ m}^3/\text{h}$
25 Gewählte Oberflächenbeschickung des Reaktors: $q_A = 10 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$

Notwendige Grundfläche des Filters:

$$30 A_{Fi} = Q_{RW}/q_A \\ A_{Fi} = 230/10 \\ A_{Fi} = 23 \text{ m}^2.$$

Die Höhe des Filters, der in den Ausgleichsbehälter integriert wird, entspricht der des Ausgleichsbehälters. Die Höhe des Filtermaterials beträgt 1m. Der Filter wird aufwärts durchströmt. Der maximale Höhenwasserstand im Ausgleichsbehälter beträgt 3,5 m. Aus dem Ausgleichsbehälter wird ein Strom durch den Filter in den Ablauf geführt. Der Reaktor ist mit gebrochenem Material einer Korngröße von 3 mm gefüllt. Der Zulauf aus dem hydraulisch höher gefüllten Ausgleichsbehälter wird über ein Drosselventil mit einer Durchflußmessung geregelt, um eine kontinuierliche Geschwindigkeit im Bett zu gewährleisten. Zur Filtration wird der Reaktor ohne Luft betrieben, kann aber beispielsweise zur biologischen Entfernung von Ammonium (Nitrifikation) auch mit Luftzugabe betrieben werden. Das Wasser läuft kontinuierlich ab. Zur Rückspülung werden höhere Wasser- und Luftgeschwindigkeiten zugelassen, indem das Zulaufventil weiter geöffnet wird und Luft zugegeben wird. Der Ablauf wird während der Rückspülung durch ein Ventil geschlossen, um das Rückspülwasser nicht in den Vorfluter gelangen zu lassen. Durch die Öffnung eines anderen Ventils wird das Rückspülwasser zur Entsorgung beispielsweise in vorgesetzte Stufen zurückgeführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur biologischen und/oder physikalischen Elimination unerwünschter Wasserinhaltsstoffe aus Wasser mittels eines gefluteten, sequentiell oder kontinuierlich betriebenen Biofilmreaktors mit einem Kornhaufen-Trägermaterial, das je nach eingestelltem Verfahren mit Wasser und Gas, z. B. Luft beaufschlagt wird, wobei der Reaktor gelegentlich oder in regelmäßigen Abständen rückgespült wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktor unter Verzicht auf Pumpen

ner vorherigen Stufe aufgestaute Wasser rückgespült wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägermaterial zwei verschiedene Füllkörper mit unterschiedlichem Korn und Dichte eingesetzt werden. 5

3. Verfahren nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktor mit Rezirkulationswasser beaufschlagt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktor in einen vorgeschalteten Ausgleichsbehälter integriert wird. 10

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückspülwasser in die vorgesetzte Anlage zurückgeführt wird. 15

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Rückspülwasser in einen separaten Auffangbehälter zurückgeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in den Reaktor mittels Blasenbelüftung 20 Sauerstoff eingetragen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in den Reaktor mittels blasenfreier Belüftung Sauerstoff eingetragen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in den Zulauf des Reaktors Chemikalien, wie z. B. H-Donatoren zur Denitrifikation, oder Flokulationshilfsmittel zur Verbesserung der Filtrationsleistung zugegeben werden. 25

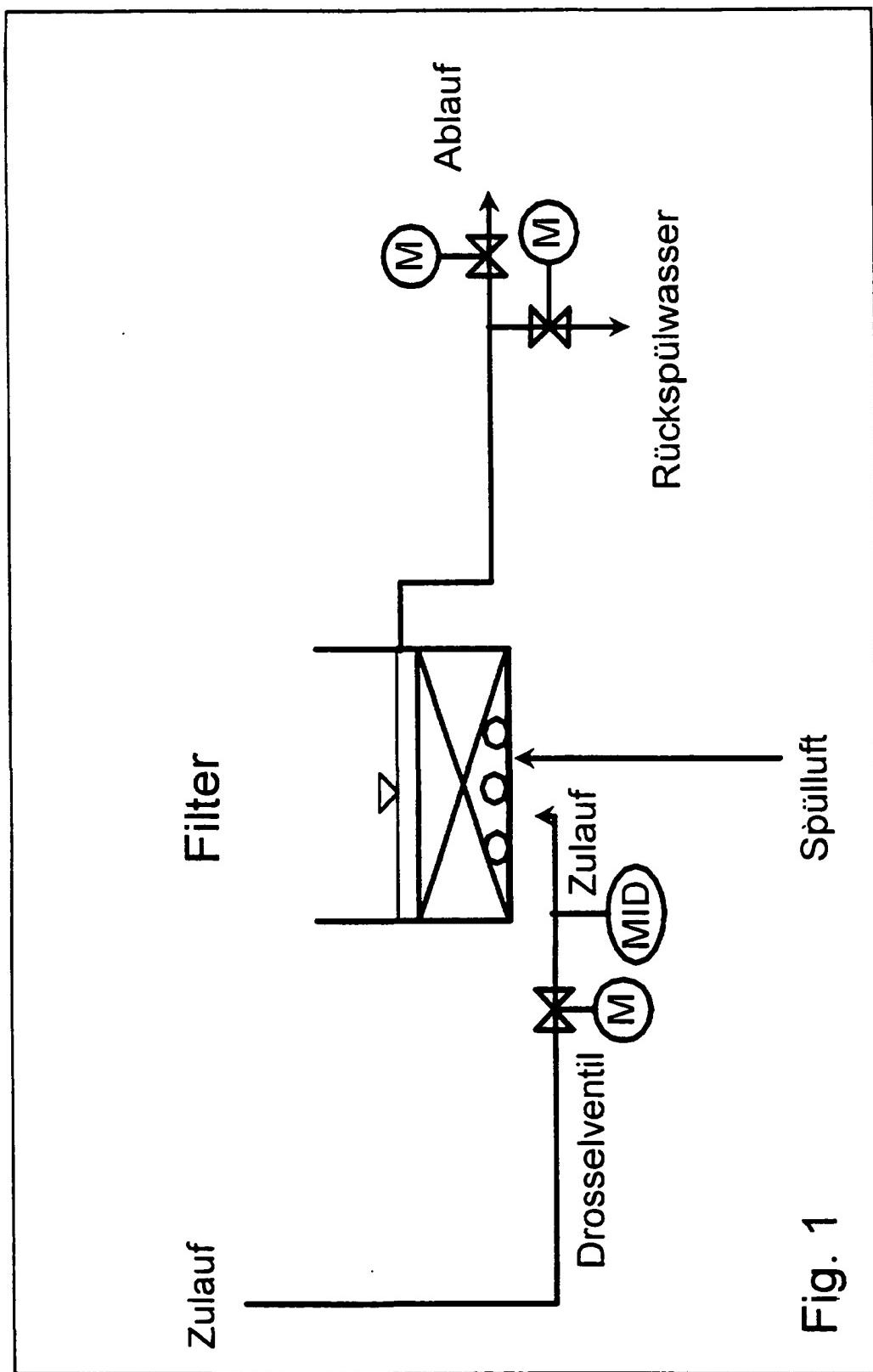
10. Verfahren nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktor mit inertem Trägermaterial oder einer Mischung aus inertem Trägermaterial mit z. B. Aktivkohle und/oder Ionenaustauscher betrieben wird. 30

11. Verfahren nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Zulauf zum Reaktor ein Drosselventil zur Regelung der Zulaufmengen installiert ist. 35

12. Verfahren nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß im Zulauf zum Reaktor ein Durchflußmesser zur Regelung des Drosselventils installiert ist. 40

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



Filter zur zusätzlichen Elimination von
Schwebstoffen im Ablauf der Kläranlage

Flachfilter
 $d = 5,35 \text{ m}$
 $h = 3,61 \text{ m}$

Ausgleichsbehälter
 $d = 17,54 \text{ m}$
 $h = 3,61 \text{ m}$

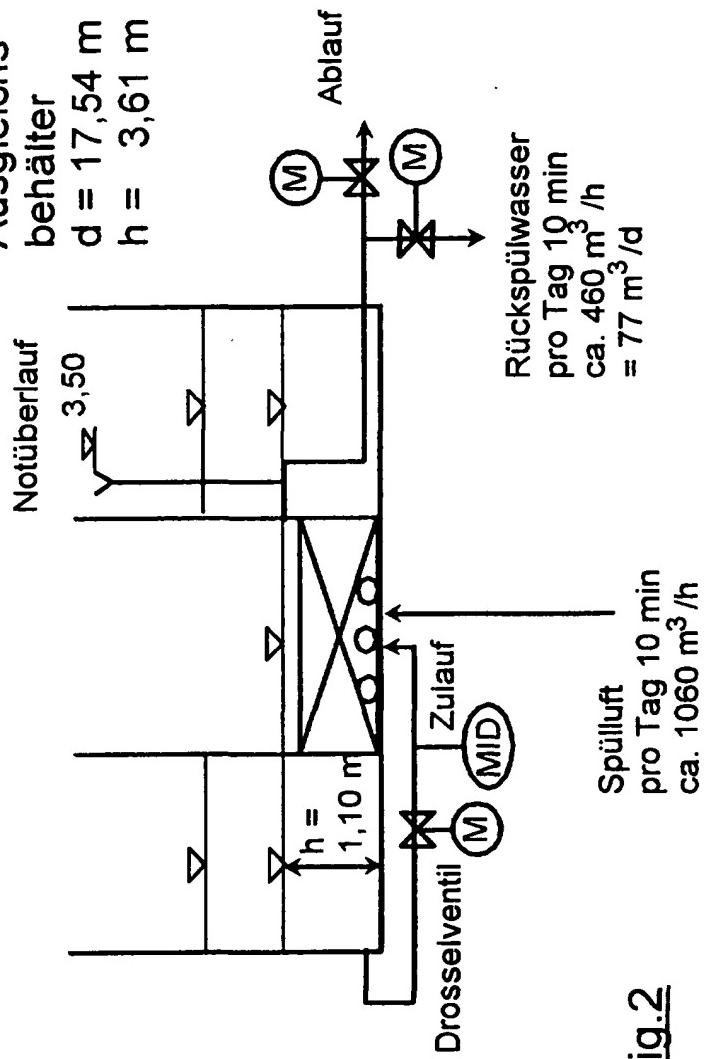


Fig.2